

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ЗБІРКА

СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ПРИСВЯЧЕНА 15-РІЧЧЮ

АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ

ОДЕСА 2008

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ – ТЕОРИЯ, РЕАЛИЗАЦИЯ, ПРИМЕНЕНИЕ

Копнина Ю.В. (студентка ИГС-458)

Научный консультант - Муравьёва И.А. (соискатель кафедры технологии и механизации строительства)

Изложена общая теория нейронных сетей. Объяснены главные принципы их устройства и работа. Приведены примеры использования нейротехнологий в различных отраслях и программное обеспечение используемое при работе с нейронными сетями.

В наши дни возрастает необходимость в системах, которые способны не только выполнять однажды запрограммированную последовательность действий над заранее определенными данными, но и способны сами анализировать вновь поступающую информацию, находить в ней закономерности, производить прогнозирование и т.д. В этой области приложений самым лучшим образом зарекомендовали себя так называемые *нейронные сети* – самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга.

В последние несколько лет на основе нейронных сетей было разработано много программных систем для применения в таких вопросах, как операции на товарном рынке, оценка вероятности банкротства банка, оценка кредитоспособности, контроль за инвестициями, размещение займов, а также в медицине и других отраслях.

Приложения нейронных сетей охватывают самые разнообразные области интересов: распознавание образов, обработка зашумленных данных, дополнение образов, ассоциативный поиск, классификация, оптимизация, прогноз, диагностика, обработка сигналов, управление процессами, сегментация данных, сжатие информации, моделирование сложных процессов, машинное зрение, распознавание речи. Нейронные сети учатся на примерах. Все они, как и мозг человека, состоят из большого числа однотипных элементов – *нейронов*, которые имитируют нейроны головного мозга, связанных между собой. (Далее под нейроном будет подразумеваться искусственный нейрон, то есть ячейка нейронной сети.)

Нейроны – это специальные клетки, способные распространять электрохимические сигналы. Каждый нейрон характеризуется своим текущим состоянием по аналогии с нервными клетками головного мозга, которые могут быть возбуждены или заторможены. При активации нейрон посылает электрохимический сигнал по своему аксону.

Из рис.1 видно, что искусственный нейрон, так же как и живой, состоит из синапсов, связывающих входы нейрона с ядром, которое осуществляет

обработку входных сигналов и аксона, который связывает нейрон с нейронами следующего слоя.



Рис.1 Искусственный нейрон

Каждый синапс имеет вес, который определяет насколько соответствующий вход нейрона влияет на его состояние. Состояние нейрона определяется по формуле (1)

$$S = \sum_{i=1}^n x_i w_i, \quad (1)$$

где: n – число входов нейрона

X_i – значение i -го входа нейрона

w_i – вес i -го синапса

Затем определяется значение аксона нейрона по формуле

$$Y = f(S) \quad (\text{рис.2})$$

где f – некоторая функция, которая называется активационной.

Наиболее часто в качестве активационной функции используется, step, sign или sigmoid.

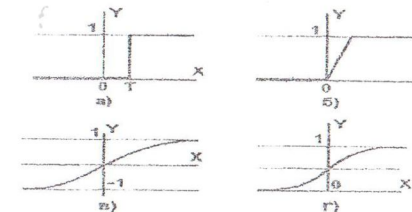


Рис.2

а) функция единичного скачка; б) линейный порог (гистерезис); в) сигмоид – гиперболический тангенс; г) сигмоид.

Алгоритм:

- Во-первых, вычисляется взвешенная сумма входных элементов (сумма произведений входных значений X_i на веса соответствующих связей W_j);
- Во-вторых, вычисляется так называемая активационная нелинейная функция (она определяет порог нейрона), которая и формирует выход

элемента.

Нейросети могут быть сгруппированы в два класса: сети прямого распространения, в которых связи не имеют петель, и сети рекуррентного типа, в которых возможны обратные связи. Выбор структуры нейросети обуславливается в соответствии с особенностями и сложностью задачи.

Сети прямого распространения подразделяются на однослойные перцептроны (сети) и многослойные перцептроны (сети). Многослойные сети отличаются тем, что между входными и выходными данными располагаются несколько так называемых скрытых слоев нейронов, добавляющих больше нелинейных связей в модель.

Любая нейронная сеть состоит из входного и выходного слоев. Теоретически число слоев и число нейронов в каждом слое может быть произвольным, однако фактически оно ограничено ресурсами компьютера или специализированной микросхемы, на которых обычно реализуются нейронные сети. Чем сложнее нейронные сети, тем масштабнее задачи, подвластные им. Подаются независимые и зависимые переменные. Входные данные преобразуются нейронами сети и сравниваются с выходом. Если отклонение больше заданного, то специальным образом изменяются связи нейронов между собой и пороговые значения нейронов. Снова происходит процесс вычисления выходного значения и его сравнение с эталоном. Если отклонения меньше заданной погрешности, то процесс обучения прекращается. Помимо входного и выходного слоев в многослойной сети существуют так называемые скрытые слои. Они представляют собой нейроны, которые не имеют непосредственных входов исходных данных, а связаны только с выходами входного слоя и с входом выходного слоя. Таким образом, скрытые слои дополнительно преобразуют информацию и добавляют нелинейности в модели.

Устройство однослойного и многослойного перцептрона приводятся на рис.3 и рис.4

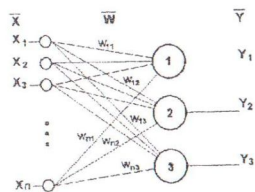


Рис.3 Однослойный перцептрон

Среди рекуррентных сетей можно выделить сети Хопфилда и сети Кохонена.

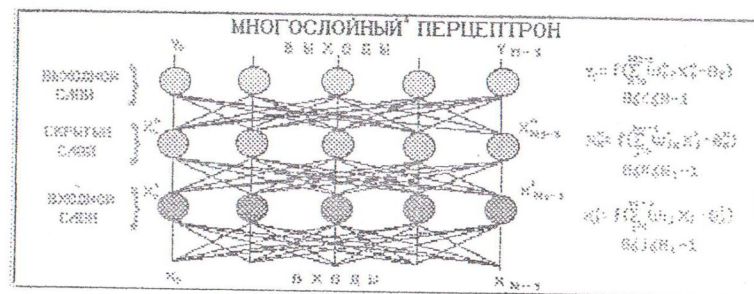


Рис.4 Многослойный перцептрон

Класс задач, которые можно решить с помощью нейронной сети, определяется тем, как сеть работает, и тем, как она обучается. При работе нейронная сеть принимает значения входных переменных и выдает значения выходных переменных. Таким образом, сеть можно применять в ситуации, когда у вас имеется определенная известная информация, и вы хотите из нее получить некоторую, пока не известную, информацию. Методы нейронных сетей можно использовать в любой ситуации, где требуется найти значения неизвестных переменных или характеристик по известным данным наблюдений или измерений. Сюда относятся различные задачи регрессии, классификации и анализа временных рядов, причем этих исторических данных должно быть достаточное количество, а между известными и неизвестными значениями действительно должна существовать некоторая связь или система связей.

Примеры применения нейротехнологии

- Прогнозирование финансовых временных рядов (компания LBS Capital Management объявила о значительных успехах в финансовых операциях, достигнутых за счет прогнозирования цен акций с помощью многослойных перцептронов).
- Торговля путем прямой рассылки (по сведениям из базы данных выявить клиентов, которые скорее всего откликнутся на почтовую рекламу).
- Медицинская диагностика (например, прогнозирование эпилептических припадков, определение размеров опухоли простаты).
- Управление процессами (в частности, мониторинг процессов производства с непрерывным регулированием управляющих параметров).
- Оптимизация. Многочисленные проблемы в математике, статистике, технике, науке, медицине и экономике могут рассматриваться как проблемы оптимизации. Задачей алгоритма оптимизации является нахождение такого решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.

• Обработка изображений (например, система сканирует видеоизображения станций метро и определяет, насколько станция заполнена людьми, причем работа системы не зависит от условий освещенности и движения поездов).

Как правило, нейронная сеть используется тогда, когда неизвестен точный вид связей между входами и выходами, - если бы он был известен, то связи можно было бы моделировать непосредственно. Другая существенная особенность нейронных сетей состоит в том, что зависимость между входом и выходом находится в процессе обучения сети. Для обучения нейронных сетей применяются алгоритмы двух типов (разные типы сетей используют разные типы обучения): управляемое ("обучение с учителем") и не управляемое ("без учителя"). Чаще всего применяется обучение с учителем.

Программное обеспечение, используемое при работе с нейронными сетями:

- AiNet16-программа автоматической разработки наилучшей архитектуры нейронной сети по введенной выборке входных-выходных значений и предсказания;

- Winnn-Программа построения нейронной сети и ее анализа;

- BrainBox-Программа построения нейронной сети с графическим методом ввода нейронов и связей между ними;

- NNUtils-Руководство по созданию нейронных сетей на C++ (на основе примеров);

- NetStuff-Программы расчета нейросетей с исходниками на Pascal и C;

- Neuron-Программа точного моделирования одного нейрона (с исходниками на C);

- Dypann-Программа моделирования Back propagation для многослойного перцептрона на C.

Из полученных сведений сделан вывод, что нейронные сети могут решать разнообразные задачи прогнозирования, для различных областей, данных различной природы и имеющих разные функциональные зависимости. Это подтверждают приведенные примеры успешного применения нейронных сетей в различных процессах. В целом, исследования в области применения нейронных сетей еще только начинаются и многие аспекты их применения еще неизвестны. Из всего вышесказанного следует, что нейронные сети могут быть успешно применены и в технологиях строительного производства, что позволит удачно решить многие проблемы оптимизации процессов в строительстве и открыть новые возможности вычислений для современных инженеров.

Литература:

1. Головки В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и

обратными связями – Брест:БПИ, 1999. - 260с.

2. Головки В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. – Брест:БПИ, 1999, - Книга 2. - 228с.

3. Крисилов В.А., Антонов А.А., Побережник С.М. Проблема автоматизации построения модели предметной области в задачах искусственного интеллекта // Труды Одес. политехн. ун-та. - 1999. - № 3(9) - С.119—123.

4. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html>

5. <http://www.orc.ru/~stasson/neurox.html> программное обеспечение.

УДК 332.024

ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ БЛАГ

Костова Л.Г. (студентка ЭКУС – 433)

Научный руководитель – Гречановская И.Г. (профессор, кафедра экономики предприятия)

Формирование в Украине социально ориентированной экономики предполагает изменение критериев достижения основной цели предпринимательской деятельности – обязательного получения прибыли. Обеспечение прибыльного производства должно сочетаться с сохранением социальных ценностей, что при традиционном подходе рассматривается как государственная сфера деятельности.

В условиях свободного рынка государство берет на себя функции, которые принципиально не могут осуществляться на основе рыночного механизма. Среди прочих необходимо выделить следующие, имеющие особое значение для развития социальной сферы, государственные функции:

- создание правовой базы рыночной экономики;

- удовлетворение потребностей общества в общественных благах и услугах;

- регулирование внешних эффектов.

В новых условиях возникает необходимость в более подробном рассмотрении функции, связанной с удовлетворением потребностей в общественных благах и услугах. Механизм рынка нацелен на удовлетворение потребностей, выраженных через платежеспособный спрос. Но также существуют потребности, которые нельзя измерить в денежном выражении и перевести в спрос. Рынок не способен реагировать на такие потребности. Речь идет о благах и услугах коллективного пользования, в потреблении которых участвуют все члены общества [1].

- | | | | | | |
|-----|---|-----|-----|--|-----|
| 14. | Ключников В.В.
Альтернативні методи знешкодження стічних вод гальванічних виробництв..... | 57 | 29. | Пинчул О.В.
О результатах геодезических наблюдений за осадкой торгового центра по ул. Малой Арнаутской в г.Одессе..... | 114 |
| 15. | Колпина Ю.В.
Нейронные сети – теория, реализация, применение..... | 60 | 30. | Полунин Ю.Н., Прогульный Ю.В., Степанов С.С.
Оценка корректности использования уравнения продолжительности тепловых нагрузок..... | 117 |
| 16. | Костова Л. Г.
Источники формирования общественных благ..... | 65 | 31. | Полунин Ю.Н., Прогульный Ю.В., Степанов С.С.
Особенности гидравлического расчета теплопроводов и их регулирования с учетом теплопотерь..... | 124 |
| 17. | Котовская А.В.
Разработка состава модифицированного бетона для ответственных тонкостенных гидротехнических конструкций..... | 69 | 32. | Полунин Ю.Н. Тельнис И.А.
Учет влияния изменения температуры, эксплуатационного графика регулирования отопительно-вентиляционной нагрузки..... | 129 |
| 18. | Курганский В.И.
Обследуемый памятник архитектуры, как объект подсистемы «основание – фундамент – надземная часть» | 71 | 33. | Потиха С.П.
Анализ финансовой устойчивости предприятия..... | 133 |
| 19. | Ланевская М.О.
Новая технология торкретирования..... | 73 | 34. | Пухляк Т.В.
Проблема сохранения архитектурного наследия в северном Причерноморье..... | 137 |
| 20. | Лозняк М.А.
Оценка влияния изменения температуры фильтрующего потока на пьезометрические напоры в грунтовых гидротехнических сооружениях..... | 78 | 35. | Сива Н.Г.
Биофильтры с пластмассовой загрузкой для очистки малых расходов бытовых сточных вод..... | 140 |
| 21. | Мазурова И.С.
Новому поколению бестраншейные технологии..... | 83 | 36. | Смірнова І., Теплицька С.
Оптимізація витрат підприємства..... | 143 |
| 22. | Макарова О.М.
Концепции маркетинга..... | 86 | 37. | Триль А.Н.
Обзор и анализ различных видов крепления вентилируемых фасадов..... | 147 |
| 23. | Маркова О.С.
Залучення іноземних інвестицій в економіку України..... | 90 | 38. | Турятко Ф.А.
Очистка малых расходов бытовых сточных вод..... | 152 |
| 24. | Муравьёва И.А.
Использование математического моделирования для решения задач по бестраншейным технологиям..... | 94 | 39. | Тыщук О.В.
Особенности кинетики биологических процессов очистки сточных вод комбинированным биоценозом..... | 154 |
| 25. | Носков А.С.
Зріз кам'яної кладки..... | 98 | 40. | Чабан А.Е.
Западноєвропейський фахверк (на прикладі об'єктів архітектурного спадщини Німеччини та Англії)..... | 156 |
| 26. | Омельченко А.А.
О результатах геодезических наблюдений за осадкой и креном дымовой трубы котельной мясокомбината в г.Одессе..... | 102 | | | |
| 27. | Павловский И.В.
Исследование напряженно-деформированного состояния обделки агрегатной шахты «Днестровской ГАЭС»..... | 106 | | | |
| 28. | Петричко С.Н.
Особенности восстановления элементов воронцовского дворца в Одессе..... | 111 | | | |

Наукове видання

ЗБІРКА
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Головний редактор – *В.С. Дорофєєв*

Відповідальний редактор – *В.А. Зедгенідзе*

Комп'ютерний набір і дизайн обкладинки – *В.С. Єфименко*

Підписано до друку 01.02.2008. Формат 60×84/16.
Друк - різнографія. Ум. друк. арк. 9,6. Зам. № 08-33.
Тираж 155 прим.

Надруковано з готового оригінал-макету
в друкарні ОДАБА
65029, м. Одеса, вул. Дідріхсона, 4.